

634.181.65 (258)

KORTE SKRIFTER OG MELDINGER NR. 4
FRA VESTLANDETS FORSTLIGE FORSØKSSTASJON

Mellomeuropeisk gran på Vestlandet

Av HÅKON ROBAK.

Norsk Skogbruk H. 2, 1961 ga en artikkel av stipendiat Jon Dietrichson i «Forskningsnytt», med overskriften: «Bruker vi mellomeuropeiske provenienser riktig?». Artikkelen var av stor interesse. Den behandlet et meget viktig forhold. Jeg kan underskrive Dietrichsons hovedkonklusjon fullt ut og ønsker ham all mulig framgang i hans videre arbeid etter den samme linje.

Oppfordringen til ikke å overskride grensene som er satt opp i Frørådets retningslinjer for proveniensvalg er høyst berettiget. For Østlandet er grensene heller for rommelige enn for snevre, slik det også ble påpekt i og etter Dietrichsons foredrag under Landbruksuken (Norsk Skogbruk H. 6—7, 1961). Som medlem av rådet må jeg dessverre også tilstå at jeg har vært med på å fatte beslutninger hvor vi har avveket fra våre egne retningslinjer og gått litt lenger enn ønskelig i midlertidig godkjenning av bruksområde for visse mellomeuropeiske provenienser. Grunnen har rett og slett vært mangelen på frø.

Det eneste jeg kunne ønske annerledes ved Dietrichsons artikkel var overskriften. Den burde ha lydt: «Bruker vi mellomeuropeiske provenienser riktig på Østlandet?». Dietrichson gjengir et søylediagram for den sannsynlige frostømfintligheten hos endel granprovenienser han selv har undersøkt, og der blir Harz-granen den mest usikre overvintrer av dem alle (selvom Harz 500 m o. h. som ventet ligger noe bedre enn Harz 250 m o. h.). Unntatt den svært kontinentale Murau-proveniensen (Midtre-Østerrike), blir samtlige mellomeuropeere på diagrammet meget «svakere» enn norsk gran. Det er ingen grunn til å tvile på Dietrichsons resultater med hensyn til vekstavslutningen. De var helt som en måtte vente dem, og konklusjonene vedrørende de enkelte proveniensers sannsynlige frøsterdighet vil sikkert i det store og hele være riktige, NB! for Østlandet!

Vi på Vestlandet har jo brukt mellomeuropeiske provenienser meget lenge. Vi har gjennomgående gunstige erfaringer med disse, og Harz har i 40—50 år vært plantet oftere enn noen annen. Selvsagt, hvis vi undersøker vekst-avslutningen om høsten, vil også vi finne at mellomeuropeerne er atskillig senere enn de norske. Jeg har selv brukt enderoppsettingen som mål for vekstavslutningen hos frøplantene og i samtlige tilfeller har mellome-

POLAR
PAM
2999

POLARPAM

54650

Pam:
582.47: (*58)
ROB

europæerne ligget langt etter våre egne (Robak 1956 a). Men dette har jo lite eller ikke noe å si for hardigheten så lenge alle provenienser likevel får tid til å avslutte veksten før de sterke høstfrosten kommer. Det er dette som skjer i vestlandsplanteskolene i alle normale år, med det utvalg av provenienser vi hittil har anbefalt. Mellomeuropæerne har m.a.o. på plantestadiet evnen til å nytte ut den lange vekst-tid Vestlandet med sin milde høst kan by dem. De norske provenienser har ikke denne evnen. De avslutter veksten «før vekst-mulighetene er ut-tømt»! Det er dette som gjør at vi på Vestlandet foretrekker å bruke mellomeuropeiske granprovenienser i så stor utstrekning som rådelig.

Det Dietrichson behandler i sin artikkel, er i dag derfor først og fremst et østlands-problem. Dette ble da også klart understreket i hans senere foredrag under Landbruksuken.

Likevel kan det være grunn til å presisere dette på ny. For det første er det nødvendig å berolige Vestlandslesere som fremdeles måtte være engstelige for at vi her borte tar for store sjanser ved å bruke mellomeuropeisk granfrø. For det andre tør det være gunstig med visse mellomrom å holde leserne også i landet forøvrig underrettet om det som foreligger her «Vestafjells» av 1. erfaringer fra en henimot hundreårig bruk av Mellomeuropeisk gran og 2. resultater av en langsiktig forskning på dette området.

Planteskole-erfaringer og -forsøk

Som tidligere publisert (Robak 1956 b) viser statistikken over såninger og overvintringer i de større Vestlands-planteskolene 1930—1953, liten forskjell i overvintringsdyktighet mellom norske og mellomeuropeiske ett-årige granplanter. Av samtlige 121 såninger av norsk gran viste 94 eller 77,7 % tilfredsstillende overvintring, 3 (eller 2,5 %) helt mislykket overvintring. For de 115 såninger av mellomeuropeisk gran var de tilsvarende tallene 82 eller 71,3 % og 1 (eller 1 %). Den lille forskjellen — som unektelig er der — skyldes såningene i ett enkelt år (1952!) som utmerket seg ved usedvanlig dårlig sommer, med etterfølgende kald for-vinter. I tidsperioden omkring dette året var det også sådd frøpartier som etter all sannsynlighet inneholdt en viss prosent frø fra lavere høyder enn vi ellers har innført frø fra. Dette kom av vanskeligheter med å få organisert sanking i Mellomeuropa etter våre ønsker, dengang. Likevel fikk vi den tydelige svikt i overvintringen sammenlignet med norsk gran bare i to Møre-planteskoler, ikke sør for Stad.

For 2/0 og 2/1 planter var det ikke noen forskjell å finne i det hele tatt mellom norsk og «tysk». (For 2/2 mangler vi materiale til en statistikk).

Nå er det selvsagt år da en enkelt planteskole kan melde om dårligere overvintring på mellomeuropeisk enn på norsk, men når resultatet er stikk motsatt i en annen og like «vanskelig» planteskole, må en vel helst slutte at det er andre forhold enn proveniensen som har gjort utslaget i begge planteskoler. Et slikt tilfelle hadde vi på Etne (norsk best!) og Ekhaug (norsk dårligst!) vinteren 1953/54 (Robak 1959). Sommeren 1953 var bra og høsten meget lang og mild (november rekordmessig!), så selv en meget sen modner som *Larix leptolepis* avsluttet veksten nesten 100 % på Ekhaug (Robak 1956 a). Når granplantene etterpå stort sett overvintret

mindre tilfredsstillende, kunne det derfor ikke godt skyldes ufullstendig vekst avslutning og modning. I V.f.f.'s forsøkshage på Ekhaug var det i 1953 sådd hele 23 mellomeuropeiske granprovenienser. De viste våren 1954 fra 40,7 % til 76,3 % overlevende, altså en «slett» til «bra», men ikke i noe tilfelle «god» overvintring. To norske, sådd samtidig, viste 48,3 % og 61,0 %. De lå m.a.o. innenfor variasjons-området for de importerte. Flere av de 23 mellomeuropeere var fra strøk med avgjort høyere sommertemperatur og lengre vekst-sesong enn på noe sted på Vestlandet. Likevel var det ingen som helst korrelasjon mellom overlevingsprosenten og hjemstedets breddegrad eller høyde over havet. Den eneste korrelasjon en kunne finne var mellom overleving og opprinnelig plante-tetthet. Dette samband kan vi ofte konstatere i barfrostvintre, og den skyldes at det blir mer oppfrost

Overvintring av 1/0 og 2/0 granplanter i 7 større Vestlandsplanteskoler etter såningene 1954—1959.

Winter survival of 1 + 0 and 2 + 0 Norway spruce plants in 7 larger West-norwegian nurseries, sowings 1954—1959.

TABELL 1.

Overvint- skringsklasse. Survival class.	Antall registrerte såninger pr. overvintringsklasse. Number of sowings registered pr. survival class.							
	1/0		1+0		2/0, såninger 1954—58. 2+0, sowings 1954—58.			
	Mellomeuropeisk Central-european		Norsk Norwegian		Mellomeuropeisk Central-european		Norsk Norwegian	
	Absolutt antall Absolute number	%	Absolutt antall Absolute number	%	Absolutt antall Absolute number	%	Absolutt antall Absolute number	%
Slett Very poor	2 (3)	3,0 (3,3)	2	2,8	0 (3)	0,0 (4,5)	0	0,0
Dårlig Poor	11 (14)	16,7 (15,6)	10	13,9	5 (5)	10,6 (7,5)	2	4,2
Bra Fairly good	16 (23)	24,2 (25,6)	27	37,5	4 (6)	8,5 (9,0)	3	6,3
God Good	25 (31)	37,9 (34,4)	20	27,8	27 (32)	57,4 (47,8)	36	75,0
Utmerket Excellent	12 (19)	18,2 (21,1)	13	18,0	11 (21)	23,4 (31,3)	7	14,6
	66 (90)	100,0	72	100,0	47 (67)	100,0	48	100,0

Tallene i parentes omfatter også tilfeller der det ikke er sådd norske provenienser samtidig i vedkommende planteskole.

Figures in parentheses also include cases in which Norwegian seed proveniences have not been sown the same year in the nursery in question.

ved glissen plantestilling enn ved tett — innen visse grenser. Vinteren 1953/54 hadde mye barfrost og tørr-vær. Tapene har derfor delvis skjedd ved oppfrost, delvis ved tørke.

Senere (Robak 1959) er også gitt en oversikt over overvintringen av alle de enkelte gran-såninger i de større Vestlands-planteskolene (\div Suldal, som forrige gang) fra 1952 til og med 1957. Sammen med de skjemaer vi senere har fått inn fra planteskolene gir dette grunnlag for en supplerende overvintringsoversikt for såningene 1954—1959. Som den første oversikt er heller ikke denne helt fullstendig. Opplysninger for enkelte år mangler fra noen planteskoler. Til gjengjeld er det sådd ganske mange provenienser i disse årene, så det samlede antall registrerte overvintringer er forholdsvis stort, tross det korte tidsrom. I Tab. 1 gir venstre hovedkolonne oversikten for 1/0 planter. Her er utelatt en såning av Harz-gran (Ekhaug 1950) der planteskolestyreren direkte anfører at årsaken til vinter-avgangen var oppfrost på grunn av dårlig spiring — og følgelig unormal lav plantetetthet.

Tabellen viser ingen iøynefallende forskjell mellom mellomeuropeere og norske. De første har forholdsvis flere gode + utmerkede overvintringer enn de siste, men prosenten av utilfredsstillende overvintringer («slett + dårlig») er noe høyere for mellomeuropeerne. Bedømt ut fra tallene alene, kan denne forskjellen sikkert ikke tillegges noen betydning. Men det har i perioden vært registrert endel toppfrost-skader, Etne, Veøy og Megarden etter en hard oktoberfrost 1955, og i Ekhaug og Etne etter en septemberfrost 1957. Det er på det rene at disse skader rammet mellomeuropéere og ikke norske, men her må framheves at angjeldende såninger fremdeles omfattet endel av de lagrede usikre frøpartier (se ovenfor!). Det var også bare i de to nordligste planteskolene, begge nord for Stad, at toppfrosten 1955 førte til dårlig overvintring, og i tre av fire tilfeller dreide det seg der om de nevnte «usikre» frøpartier. Bare det 4. er vanskelig å forklare. Etter toppfrosten i Etne planteskole 1957 ble overvintringen dog såpass som «bra» til «god», tross en meget vanskelig vinter på mange måter. I Ekhaug planteskole gikk det isteden «slett» til «bra», men det var ingen sammenheng mellom overvintring og ventet herdighetsgrad (Robak 1959), og styreren nevner i virkeligheten ikke toppfrost på 1/0, som var dekket, men bare på 2/0 (udekket). Da frostnatten her kom en hel uke senere enn på Etne og heller ikke var så kald (Robak 1959, Tab. 3 og 4) — i alle fall ikke i vanlig termometerhøyde, er det sannsynlig at den dårlige overvintring i Ekhaug skyldtes andre forhold. Vinteren 1957/58 var i det hele tatt meget vanskelig, med mye barfrost, isdannelse og tørke om hverandre. Det er også verd å merke seg at i alle tre planteskoler nord for Stad overvintret mellomeuropéerne den vinteren like godt som de norske, men det var forsiktigvis ikke sådd «usikre» frøpartier der.

For 2/0 planter blir materialet noe mindre, fordi såningen 1959 faller bort. Ellers finner vi de samme kilder til ufullstendighet som for 1/0. Ett tilfelle av sterk avgang for en mellomeuropeisk proveniens — Klepp 1956/57 — er igjen sløyfet, denne gang fordi avgangen vesentlig var skjedd foregående sommer, av ukjent årsak (Robak 1959, Tab. 2). (Vinteren 1956/57 var meget mild og vekstsesongen 1956 såpass bra at selv Megarden melder: «bra vekst og avmodning».) Oversikten for 2/0 gir høyre halvdel av Tab. 1. Her får vi denne gang faktisk en noe større forskjell mellom mellomeuropéere

og norske enn for 1/0. Hvis vi holder oss til de tilfeller hvor begge slags provenienser er sådd i samme planteskole, ser vi at forskjellen vesentlig ligger i en høyere prosent av dårlige overvintringer for mellomeuropeerne. Denne høye prosent skyldes ene og alene 5 provenienser i Etne planteskole vinteren 1957/58. Det er på det rene at disse var noe skadd av september-frosten, men det er samtidig registrert dårlig overvintring i visse senger av to norske provenienser uten septemberskade. I Ekhaug planteskole ble toppskade på mellomeuropeerne etterfulgt av «bra» overvintring. Det er således meget som taler for at den dårligere overvintring av mellom-européerne i Etne skyldes kombinert virkning av den i det hele vanskelige vinter og uheldig plasing i planteskolen.

Betrakter vi materialet av 1/0 og 2/0 samlet, må det være berettiget å trekke denne konklusjon: Når vi tenker på at vi i disse årene fremdeles opererte med frøpartier av «usikker» proveniens og på den ting at skadelig septemberfrost er meget sjelden i Vestlands-planteskolene, har de mellom-européiske granprovenienser i det store og hele vært pålitelige overvintrere også i årene etter 1953.

Fra Vestlandets forstlige forsøksstasjons tidligere forsøkshage på Ekhaug kan også gis endel supplerende resultater. Til bruk i et senere proveniensforsøk ble det i årene 1942—44 sådd 9 norske provenienser og en fra Stiege, Harz 600 m o. h., og også senere har det vært endel parallell-såninger av mellom-européisk og norsk gran. De første har vært Dietzhausen (Türingen) og Bayerske Alper 900—1200 m. Den førstnevnte skulle — etter klimaforholdene på hjemstedet — være heller for varmekjær for våre forhold.

Nedenfor gis en kort overikst over overvintringsprosentene:

1942	9 norske	82 —92	% ¹⁾	Stiege, Harz	87	%	
1943	—»—	80 —93	% ¹⁾	»	»	92	%
1944	—»—	71 —92	% ¹⁾	»	»	93	%
				Dietzhausen	87,5	%	
1945	Hedmark		89 %	—»—	91,5	%	
1951	10 norske	84,6—98,6	%	Alpene 900—1200 m		99,4	%	

¹⁾ Fraregnet en prov. med sterk oppfrost.

NB! den samme hver gang, tross hver proveniens hver gang var fordelt på fire forskjellige steder i hagen!

Det store antall såninger 1953 er nevnt ovenfor (s. 130—131). Endelig har vi såningene i anledning det Internasjonale gran-proveniensforsøk 1938. Såningen omfattet hele 36 provenienser, øst-, mellom- og vest-européiske. Overvintringen av 1/0 er registrert og viser tilfredsstillende overvintring på samtlige, unntatt den aller nordligste (Rovaniemi 66° 30' N) med 54 % og fjell-proveniensen Engadin 1700 m o. h. (Sveits) med 24,9 % overlevende. Avgangs-årsaken for de to siste har etter all sannsynlighet vært oppfrost, hos Rovaniemi på grunn av de meget små planter, hos Engadin særlig på grunn av meget dårlig spiring og derav følgende lav plantetetthet. Det er forøvrig heller ikke i dette tilfellet noe samband mellom de formodede varmekrav og avgangs-prosent. De skandinaviske provenienser viste 76,1

— 88,4 % overlevende, Østerrikske — tyske — sveitsiske: 72,8 — 88,3 %, Baltiske — polske 76,8 — 100,0 %, Tsjekkoslovakiske — Ruménske 71,4 — 88,0 %, provenienser fra Balkanhalvøya — Italia 77,1 — 89,3 %, Belgiske — franske (bare to!): 76,6 — 85,5 %. Det kan ikke nektes at de baltiske og polske delvis har overvintret særlig godt (5 av 7 prov. med 90 — 100 % overvintring), men deres nedre variasjonsgrense er som hos de øvrige grupper. Av en av disse provenienser (Istebna, Polen) ble det sådd i to forskjellige sengstykker. De viser prosentene 76,8 % og 86,5 %! Det er tatt friskvekt (og tørrvekt) for 22 av proveniensene. Bortsett fra den sterke avgang på Rovaniemi-plantene, var det hverken positiv eller negativ korrelasjon mellom plantevekt og overlevings-prosent. Da en av vektprøvene forulykket, har vi tørrstoff-innholdet bare hos 21. Det var heller ingen korrelasjon mellom overleving og tørrstoff-innhold innen disse 21. En tør derfor med temmelig stor sikkerhet slutte at det ikke er forskjellig modenhetsgrad som er årsaken til de varierende overlevings-prosenter i dette tilfellet. Årsakene må ligge i forhold som har vekslet med sengenes beliggenhet i planteskolen, sannsynligvis f.o.f. oppfrost-mulighetene. Naturligvis er dette året alene lite å bygge på. 1938 var på mange måter et meget gunstig vekstår. Riktignok var våren og forsommeren kald (avvikelse fra normalen: mai \div 1,8°, juni \div 1,7°), så vi kan regne med at spiringen har vært sen (tross såning så tidlig som 2—3. mai!) og veksten til å begynne med dårlig. Men høsten var mild og lang (avvik fra måneds-midlet for september — desember: + 1,1, + 1,6, + 2,2 og + 1,1). Til gjengjeld opererte en her delvis med provenienser som skulle være altfor varmekrevende for oss — bedømt ut fra hjemstedets klima.

Derfor må også denne serie bidra til å styrke vår tillit til det utvalg av innførte provenienser vi nå arbeider med på Vestlandet.

For fullstendighets skyld nevner jeg endel såninger fra Stend. Etter forsøkshagens overflytting til Stend 1956 er det sådd gran der hvert år, unntatt 1957. I 1956 ble det sådd 2 mellemeuropéiske provenienser, i 1958 bare *en*, 1959, -60 (og -61) henholdsvis 30, 19 (og 21).

Modningsforholdene har i alle såningsårene vært gode til utmerkede, idet høsten har vært lang og mild. I 1956 og 1960 var oktobermidlet riktignok under normalen, bedømt etter stasjonen Syfteland (Ekhaug). Men det var ikke frost av betydning, og Stend er dessuten mildere enn Syfteland. Oktobermiddel 1958, -59 og -60, Stend: + 9,3°, + 8,8° og + 7,1°, Syfteland: + 8,6°, + 7,4° og + 6,0°. Dette tyder på at oktobermidlet på Stend heller ikke i 1956 har vært særlig under + 7°C!

Hagem (1931) peker på for sitkagran at på Syfteland er det først og fremst en kald oktobermåned som er skjebnesvanger for sydlige provenienser. En ser da bort fra de få tilfeller da det opptrer frost så tidlig som i september. (Det skjedde i 1957, også på Stend!). Det kan også lønne seg å se litt på hva det er som egentlig har mest å si for hardigheten hos frøplanter av vanlig gran.

Det er da forbausende hvor lite varmen i de egentlige vekstmåneder har å si for vintermodningen av skuddet. I 1952 (kfr. Robak 1956 b) var antallet vekst-enheter for juni—august i planteskolen på Klepp bare 232. I 1961 — som jo for Østlandets vedkommende ikke var noe godt år i denne retning — viste Tryvasshøgda (512 m o. h.!) tilsvarende 233 og Ø. Toten

(270 m o. h.) hele 282! (ifølge Statens skogfrøverk). 1952 hadde på Vestlandet den kjøligste sommer i de siste 30 år. Det var i dette året sådd to granprovenienser på Klepp: Fa. Mandelbeck, Harz 350 m o. h. og «Schwarzwald 600—900 m». Det siste frøparti stammer antagelig mest fra de lavere deler av den angitte høydesone (å dømme etter resultater fra andre planteskoler!), så begge partier måtte regnes som tvilsomme med hensyn til overvintringsevne hos oss. Likevel viste de henholdsvis 86,0 % og 91,6 % overvintring (Robak 1959). Oktober hadde middeltemperatur $+ 6,3^{\circ}$. Dette er — til å være Klepp — meget dårlig (oktober-normal 1934—1960: $+ 8,3^{\circ}$). Bare to ganger siden målingene begynte har oktober-temperaturen vært så lav eller lavere. Men på Østlandet må vi helt ned til Oslofjorden og kysten før vi finner at normaltemperaturen for samme måned er så høy som dette!

Den høye oktober-middeltemperatur på Vestlandet medfører at også denne måned bidrar til å heve den samlede vekstenhets-sum endel. Men det er åpenbart at heller ikke den samlede vekstenhets-sum er noen avgjørende faktor for oppnåelse av vintermodning i lavlandet.

Klepp er Vestlandets kanskje beste planteskole når det gjelder overvintring av 1/0-planter av sydlig proveniens, alle treslag tatt i betraktning. Ekhaug var en av de vanskeligste. Men vekstenhets-summen ligger nesten hvert år høyere på Ekhaug enn på Klepp. På Klepp er meget «lave» tyske provenienser 1952 (se ovenfor) blitt godt vintermodne etter å ha fått maksimum 330 vekstenheter, regnet fra midt i mai — da såningen i planteskolen begynte — til 19. oktober da første skarpe frost inntraff. (På Ekhaug var summen fra såning begynte til første skarpe frost også 330 vekstenheter, men vedkommende frost kom allerede 13. oktober. Overvintringen ble dårlig, men denne gang også for norsk gran, hvorfor årsakene kan være andre enn dårlig modning!). I Etne planteskole toppfrøs i 1955 1/0-planter fra Salzburg-trakten (900—1000 m o.h.) 18. oktober etter å ha fått iallfall minst 400 vekstenheter (å dømme etter Ekhaug, som har en liknende klimatype, sannsynligvis ca. 430). Ved dette høve har de nok vært noe så nær modne, for skaden ble ubetydelig og overvintring ble registrert som «god», men likevel er det ikke til å komme forbi at de ennå delvis ikke var kommet i hvile selv etter å ha fått såpass rikelig med vekstenheter som i dette tilfellet. Ingenting tilsier at vedkommende provenienser skulle være mindre herdige enn de som greide seg med maks. 330 enheter på Klepp 1952, tvert imot (se f.eks. Dietrichson 1961, fig. 8). Men 1955 hadde en usedvanlig sen og kald vår, så det gikk ca. 2 uker mindre mellom såning og første skarpe høstfrost.

Hvor skarp frost ikke er notert før utgangen av oktober, er frostskafer på gran ikke notert i planteskolene, likegyldig om sommeren har vært kjølig eller varm.

Alt dette stemmer best overens med den antakelese at vintermodningssjansen for mellomeuropeiske granprovenienser hos oss også er et spørsmål om tid. Er høsten tilstrekkelig mild, blir kravet til tid tilfredsstillt.

Vi skal også huske på at vekstenhets-summene for Vestlandet sannsynligvis egentlig ikke er så høye som de utregnede, på grunn av beliggenheten i forhold til tids-meridianen. De er basert på avlesninger ved et

klokkeslett da temperaturen på Vestlandet ligger nærmere dags-maksimum enn den gjør på Østlandet. Det er ikke tvil om at vekstenhets-summen karakteriserer sommerværet meget bedre enn middeltemperaturen, men å bedømme skuddmodnings-sjansene etter den totale vekstenhets-summen gir ikke tilfredsstillende resultater, i alle fall ikke for gran. Også etter en rent plantefysiologisk betraktning synes dette mindre rimelig. Sterk vekst er forbundet med sterk ånning, og både vekst og ånning er nøye korrelert med temperaturen. En modnings-prosess er derimot forbundet med gradvis avtakende ånning. Vekst-enheter er derfor ikke uten videre «modningsenheter». For skuddmodnings-sjansene tør nok fremdeles det gamle kriterium «antall frostfri dager» være bedre. (Derimot når det gjelder tørrstoffproduksjonen turde vekstenhets-summen være viktigere.) Det har vært en viss tendens til å legge mer i vekstenhets-begrepet enn det er grunnlag for; men de som nå går i spissen i proveniensundersøkelsene på Østlandet har heldigvis øynene oppe for dette.

Vi kan nå vende tilbake til forholdene på Stend — i årene 1956, -58, -59 og -60. Etter ovenstående kan vi regne med at modningsbetingelsene på Stend i disse årene har vært meget gode, slik som hevdet ovenfor. Bortsett fra endel oppfrost på grunn av gjentatt frysing og tining av de øverste par tommer jord, har også vinterværet vært gunstig. Det vil si: Proveniensen har som 1/0-planter ikke vært satt på noen virkelig prøve i disse årene. Avgang eller skader utenom oppfrost har da heller ikke forekommet i såsengene.

Derimot gjorde septemberfrosten 1957 seg gjeldene også på Stend, på 2/0-plantene. Begge de to tyske proveniensene: Ottobeuren, (Bayerske alpeforland 800 m o. h.) og Zwiesel-Ost. (Bayerischer Wald 1000—1250 m), ble snertet av toppfrost, hos den første 4,0 %, hos den andre 0,6 % av plantene (Robak 1959). Oktober ble dog mildere enn normalt (middeltemp. Syfteland + 7,5°, Stend da antakelig over + 8°), og overvintringen ble henholdsvis «bra» og «god». Som tidligere nevnt bød vinteren 1957/58 på meget vanskelige værforhold i alle vestlandsplanteskolene. Ovenpå en særlig tidlig høstfrost må en da si at resultatet var meget tilfredsstillende.

Erfaringer i marken

Det er på det rene at det ble plantet gran av mellomeuropeisk proveniens på Vestlandet lenge før det startet noen forsøksvirksomhet. Flere av de høystproduserende eldre bestand i grunnmaterialet for V.f.f.'s produksjonstabell for gran er — med større eller mindre sikkerhet — mellom-europeiske. Dengang frøet til disse plantninger ble innført ofret man ikke proveniensproblemet en tanke, og det er vel mest sannsynlig at det kom derfra hvor frøsetningen var rikeligst og hyppigst, altså fra heller relativt lave høyder over havet. Skriftlige vitnesbyrd om den nærmere opprinnelsen finns ikke. Fra et par av disse eldre bestand ble det i 1934 samlet frø. Det ene er bestandet ved Ulven ekserserplass i Os, som ble hugd ned av tyskerne under krigen. Frøet hadde en 1 000-kornvekt på 6,84 gram, for ett kongleparti sågar 7,75. For sikker norsk gran undersøkt ved V.f.f. har den maksimale 1 000-kornvekt vært 6,20 gram, mens våre mellom-

europiske frøpartier har variert fra 6,63 til 9,21 gram. Fhv. prof. Dr. O. Hagem har selv foretatt såninger og utplantinger av Ulvengran på Ferstadvollen forsøksstasjon i Os og opplyser at plantene oppførte seg helt «tysk» m. h. t. vekstavslutning m. m. Det kan derfor ikke rå noen tvil om at Ulvengranen er mellomeuropeisk.

Det annet er bestandet på Moene i Ørsta på Sunnmøre, Her var 1 000-kornvekten 8,50 gram, dvs. høy selv for mellomeuropeisk gran.

Ved Lysekloster i Os lot Hagem samle frø av årgang 1913 fra et den gang ca. 40-årig granbestand nær vegen fra Syfteland. Frøet hadde ingen høy 1 000-kornvekt, men dette skyldtes den høye tomfrøprosent (68 %). 1 000-kornvolumet (14,3 cm³) skulle med normal tomfrøprosent svare til en 1 000-kornvekt på minst 7,1 gram, altså godt «over på den mellomeuropeiske side». Frøet spirte ikke godt, men vill-gran fra Fresvik i Sogn (ca. 250 m o. h.) ga omtrent like meget tomfrø og like dårlig spiring (Hagem 1917), så dette enkelt-resultat sier ikke meget.

Frøet fra Moene og Ulven spirte meget godt. Begge ble sådd i V.f.f.'s forsøkshage. Ulven-frøet gjennom flere år. Tabell 2 viser overvintrings-resultatene for 1/0-planter etter disse såninger.

1935 hadde mindre sommervarme enn normalt, dessuten litt kjøligere oktober, men meget mild november og nokså «normal» vintertemperatur. Både Moene og Ulven overvintret utmerket, bedre enn samtidig sådd norske provenienser.

1936 hadde en varm, tidlig vår og utmerket sommer, men tidlig høst-frost og kald oktober. Vinteren var derimot forholdsvis mild til ut januar. Ulven overvintret like godt som eller bedre enn de norske, tildels helt godt. Da såning skjedde så tidlig som 1. mai, er vekst-tiden før frosten sist i september blitt lang nok.

1937 hadde både god sommer og høst, sikkert uten noen modnings-vansker. Vinteren var noe vekslende, med strengere kulde enn vanlig på for-vinteren. Dette har sannsynligvis medført oppfrost. Norsk gran ble ikke sådd 1937, men Ulven overvintret like godt som eller helst bedre enn sit-kagran-proveniensen Petersburg som skule være overvintrings-sterk i denne planteskole. Overveiende var overvintringen god.

1938 hadde kjøligere sommer enn normalt, men meget mild høst. Vinteren var — unntatt januar — også heller mild. Ulven overvintret godt, vel noe dårligere enn Rindal og Hurum, men bedre enn Innherad.

Moene og Ulven har altså gitt fullmodent, godt frø og overvintrings-dyktige frøplanter, også i år som ikke er bedre enn middels, men i visse henseender dårligere. Variasjonene i overvintringsprosent disse årene skyldes helt åpenbart ikke vekslende modningsgrad hos frøplantene. Tabellen lar en ane årsakene.

For produksjon i granbestandet på Ulven har vi ingen tall. Det egnet seg ikke for utlegging av prøveflate. Vi vet bare at vekst og trivsel var utmerket. Fra Moene-bestandet (som har innblanding av *Abies alba*) har vi følgende tall fra høsten 1958, som jeg her gjengir med forsøksleder Bauger's samtykke:

Alder	Mh.	Stående masse	Årlig Mtv.	Årl. løp. tv.
79 år	26,25 m	715,3 m ³ /ha	13,82 m ³ /ha	22,42 m ³ /ha

1936	Rana, A-26 Innherad, 1 108 <i>U'ven</i> , A-134 1 kg.pr. 40 m —»— 60 » —»— 80 » —»— 100 » —»— 120 »	330 1 022 1 976 1 093 986 721 669	17,2 47,4 82,9 39,6 81,9 76,5 55,0	Jun.-sept. 13,75° (+0,65) Mai-sept. 13,1° (+0,65)	Jun.-sept. 414,5 (+46,4) Mai-sept. 498,5 (+58,9)	3 (÷1,0°) 26.-28. (÷1,5-)	÷1,2°	1. (÷2,0°) 4.-9. (÷1,0 6,0°) 13.-14. (÷2,5-3,0°) 19.-21. (÷3,0-÷1,5) 28.-29. (÷0,5-÷3,0)	N. 3,3° D. 3,5° J. 2,1° F. ÷0,8° M. ÷0,9°	÷ 5,4° (19) ÷ 5,4° (6) ÷ 9,8° ÷ 17,5° ÷ 14,5°
1937	(Sitkagran, Peters- Sitka spruce burgh) <i>U'ven</i> , A-134 1 kg.pr. 40 m —»— 60 » —»— 80 » —»— 100 » —»— 120 »	(970) 1 298 1 052 724 624 488	(68,7) 87,6 68,2 73,2 82,1 86,0	Jun.-sept. 13,6° (+0,5) Mai-sept. 13,1° (+0,65)	Jun.-sept. 388,2 (+20,3) Mai-sept. 462,9 (+23,3)	0	+2,3°	8. (0°)	N. 2,1° D. ÷1,9° J. ÷1,8° F. 1,5° M. 4,7°	÷11,0° (18) ÷13,8° (12) ÷10,0° ÷10,1° ÷ 4,3°
1938	Innherad, 1 108 Rinndal, A-378 Hurum, A-70 <i>U've</i> , A-131	2 185 3 766 2 322 4 143	71,3 93,5 96,0 86,6	Jun.-sept. 12,9° (÷0,2) Mai-sept. 11,95° (÷0,5)	Jun.-sept. 363,3 (÷4,6) Mai-sept. 412,5 (÷27,1)	+1,8°	0	28. (÷2,0°)	N. 5,9° D. 2,5° J. ÷1,2° F. 2,5° M. 2,9°	÷ 1,5° (9) ÷ 9,5° (24) ÷13,6° ÷11,7° ÷ 6,0°

Det vil si: Flaten ligger i Mtv. nesten i Vestlandstabellens Bon. I, i årl. løpende tilv. langt over (selv når vi tar hensyn til edelgraninnblanding. Denne representerer nå vel 22 % av massen.) Tar vi mark-typen i betraktning og dessuten husker at vi her er nord for Stad, hvor vi nesten ikke har flater i bonitet I, er prestasjonen fremragende.

På Lysekloster er det heller ingen flate i nettopp det bestandet som Hagem undersøkte frø fra, av samme grunn som for Ulven, men derimot i et annet bestand på samme eiendom og av praktisk talt samme alder (ca. 90 år). Det er ingen grunn til å tvile på at det også her er mellomeuropeisk gran. Flaten ble lagt ut for få år siden, så bestandsutviklingen er ukjent. Men her sto høsten 1959 1 376,6 m³/ha og middelhøyden var meget nær 31 m. Voksestedet er imidlertid idéelt, både klimatisk og jordbunnsmessig sett.

Det er i alt ikke så få småbestand og grupper av 80—90-årig gran på Vestlandet. Det er gran fra de første virkeår ved Sandnes planteskole, og plantene er sannsynligvis levert derfra. Det ble i den tid vesentlig brukt importert frø, og en kan derfor gå ut fra at den gran som stammer fra denne periode overveiende er mellomeuropeisk. Dette kunne selvsagt i hvert enkelt tilfelle prøves med ganske stor sikkerhet ved å undersøke frøstørrelsen, men for mitt formål er det unødvendig. Det ligger utenfor denne artikkels ramme å foreta noen sammenligning av tilvekst hos «tysk» og «norsk» i disse gamle plantninger. En slik sammenligning ville materialet vel heller ikke tillate, med de små og spredte enheter som forligger — på høyst forskjellig bonitet —.

Det viktigste er å konstatere at mellomeuropeisk gran tidlig har vært plantet i alle Vestlandsfylkene, og de få produksjonstall m. m. som er gjengitt ovenfor viser bare — som de stikkprøver de er — at denne mellom-europeiske gran også i en alder av 80—90 år kan vise en fortreffelig sunnhet og tilvekst, og at den kan levere godt modent frø.

Da fylkesskogselskapene begynte sin virksomhet ved århundreskiftet og deres planteskoler etterhvert kom igang, fikk granplantingen et helt annet omfang enn før, og også da ble det alt fra begynnelsen av ofte sådd mellomeuropeisk frø — men kanskje like ofte norsk. Det lar seg nå i regelen gjøre å finne ut hva slags gran planteskolene i et bestemt år har sendt ut til den og den mottaker, men det ble plantet så meget oftere enn før, og de enkelte mark-eiere fikk gjerne planter flere år på rad, og idag kan de færreste angi i marken hvor de forskjellige «års-kull» av planter er satt ned. Derfor vil det alltid hvile en større eller mindre grad av usikkerhet over de proveniens-bestemmelser som er forsøkt gjennomført på grunnlag av planteskolepapirene. Helt sikker er vi bare for endel plantninger, som er såpass unge at den årlig løpende tilvekst ennå er i stigende,.

I granplantninger i 60-års-alder og derunder er antallet av prøveflater nå ca. 80 og de vil kunne gi et meget fyldig bidrag til sammenligningen mellom norsk og mellomeuropeisk gran i Vest-Norge m. h. t. produksjon. Men forutsetningen er — for de flestes vedkommende — at opprinnelsen blir stadfestet gjennom undersøkelse av frøstørrelsen. Det er vår hensikt å gjøre dette så snart vi igjen får et brukbart kongleår.

Det er derfor av mindre interesse å presentere tall fra disse flater nå i denne artikkel, selvom sannsynligheten er aldri så stor for at våre høyst-

produserende flater er av mellomeuropeisk opprinnelse. Det som har størst interesse er at granplantingene også fra denne periode gjennomgående har vist en fortreffelig sunnhet og trivsel overalt hvor jordbunnstilstand og leforhold ligger til rette for gran. Det er ikke kjent tilfeller av nevneverdige skader som med noen grad av sikkerhet kan føres tilbake til proveniensvalget. Jeg taler da selvsagt bare om høydelagene hvor den egentlige skogreising hittil har foregått. Med mer tilfeldige småplantinger som mark-eierne på egen risiko har utført høyere opp mot fjellet, har det nok skjedd ett og annet, som en kunne vente.

Det som først og fremst skulle ramme for sydlige eller for «lave» provenienser er naturligvis klimatiske skader, og blant disse igjen f. o. f. toppfrost som følge av ufullstendig skuddmodning. I marken er slik skade iallfall helt ubetydelig og forekommer i det hele neppe uten i spesielle «frost-hull» i terrenget ved myrer o. l., der heller ikke norske provenienser går fri.

I 1947 og 1948 forekom det vanlig på ung gran over hele Vestlandet en topptørke som minnet sterkt om den Lagerberg (1913) beskrev fra Sverige i samband med angrep av soppen *Crumenula abietina* Lagerb. (senere omdøpt til *Scleroderris Lagerbergii* Gremmen). I sin mest typiske form omfattet tørken: toppskuddet, øverste grenkrans og en større eller mindre del av fjorårs-toppskuddet (Robak 1956 c). Nå var årene 1947 og 1948 klimatisk sett nesten diametralt motsatte. Skaden opptrådte dessuten samme år i lavereliggende kyst-skog og over 500 m o. h. i Indre Sogn. Nærmere undersøkelser viste også at den begynner med en ringing av nest siste årsskudd, og at denne ringing undertiden kan kreve to vekstsesonger. I siste slags tilfeller blir skudd-aksen treårig før ringingen er ferdig, og «to og en halv» skuddgenerasjon dør istedenfor vanligvis «en og en halv». Disse trekk — og flere andre — viser med høy grad av sikkerhet at vi her har for oss en ikke-klimatisk, parasitær skade (selvom den vanligvis neppe er forårsaket av *Scleroderris Lagerbergii*; kfr. Robak 1956 c).

Ved Heggset i Surnadal fantes angrep på tysk (Harz) og norsk gran ved siden av hverandre. Jeg kunne dengang (1948) ikke konstatere noen forskjell i angreps-styrkene. Også senere har sykdommen år om annet opptrådt rundt omkring på Vestlandet (delvis også i andre landsdeler!), således også på Heggset. Fylkesskogsjef Hagb. Falk mente da at den opptrådte mest på den tyske gran, og han fryktet derfor at den tross alt hadde klimatiske årsaker. Det er imidlertid ikke noe i veien for at også en helt parasitær soppsykdom ett og annet år kan opptre sterkere på en proveniens enn på en annen. Dette beror på skuddenes utviklingstilstand på den tid da soppens sporer spres. Sporespredningen kan igjen avhenge av værforholdene i en ganske kort tidsperiode. Derfor kan soppen ett år finne best angrepsmuligheter på den ene proveniens, et annet år derimot på den andre. Skaden opptrer forøvrig jevnlig sammen med den knekkesykeliknende toppskudd-skade som skyldes lokk-rusten, *Pucciniastrum areolatum*. (Se Roll-Hansen 1947.) Kanskje har den også samme årsak!

Nå er rent klimatiske vinterskader ikke uvanlige i unge granplantninger. Dette er imidlertid skader som skjer først og fremst på etterm vinteren, under tørt og kaldt vær, med sol eller østavind eller begge deler samtidig. Det er ikke alltid mulig å avgjøre med sikkerhet om det her foreligger tørkeskade (for sterk transpirasjon mens telen er i jorden) eller kuldeskade

(nattefrost på nåler som solvarmen om dagen har brakt ut av hviletilstanden). Sør for Stad hadde vi de siste skader av betydning på senvinteren — våren 1958. Da var det uten tvil tørkeskade, så langt jeg hadde anledning til å undersøke saken. I småkupert terreng var det meget påfallende at den opptrådte i unnasols-skråningene, der telen ennå hadde holdt seg, ikke i solskråningene der oppvarmingen om dagen var sterkest. Nattefrost-mulighetene skulle ikke være mindre i de første enn i de siste. Etter plantefysologiske undersøkelser av forsøksleder Liv Sætersdal (publikasjon under forberedelse) ser tyske planter ut til å være heller mer tørkesterke enn norske. Sikkert er det at hvilken natur disse vinterskader enn har i hvert enkelt tilfelle, så går de norske granprovenienser på ingen måte fri for dem. De kan derfor ikke skyldes noen utilstrekkelig skuddmodning om høsten. Hvis det i det hele tatt er noen som helst forskjell mellom norsk og mellomeuropeisk gran m. h. t. herdigheten overfor slik skade i marken, må den i alle fall være ubetydelig, og den kan like gjerne gå i den ene retning som i den andre.

I Rogaland, særlig på Jæren, spiller vårfrøst på de nye skudd en viss rolle i unge grankulturer. Dette henger vel sammen med at vi her er så langt sør at mai-nettene er lange nok til å medføre et tilstrekkelig sterkt temperaturfall (Sml. de ennå langt hyppigere og sterkere vårfrøstskader i England, Danmark, Sør-Sverige osv.!). Men vårfrøsten rammer jo sterkest de tidlig-skytende provenienser, og da mellomeuropeerne — tross sterk variasjon — i det store og hele skyter senere enn de norske, byr de førstnevnte i alle fall ikke på noen økt risiko i denne forbindelse.

Avdøde fylkesskogmester Reidar Bathen mente å ha konstatert særlig sterke snøbrekkskader på yngre Harz-gran i li-plantninger i Hardanger. Det dreide seg ikke om annet enn tilfeldige iakttakelser. Likevel er snøbrekk-problemet noe vi uten tvil må se opp for. De store mengder av tung, våt snø som i visse år faller på Vestlandet — ganske hyppig litt oppover i liene — de fører ikke sjelden til både snø-velt og snø-brekk. Og det er klart at hvis en proveniens virkelig er svakere enn andre i så måte, bør den unngås der hvor slik fare er vanlig. Men om Harz-granen er blant de svake tør være usikkert. I Harz med sitt atlantiske klima er snøfall av samme karakter som her ikke sjelden. Utstrakte og svære snøbrekk-skader er vanlige oppe på høydeplatået, men der overveiende i stedfremmed kulturgran (Kfr. Robak 1953). At denne er blitt så skadd her kan vel delvis skyldes at den ikke har oppnådd en tilstrekkelig god forveding oppe i dette høydelaget. Vi vet i alle fall ikke om den ville blitt like skadd om den hadde vokset på hjemstedet. Det skal også noe til å greie en slik påkjenning som det her er tale om. I Fürst Orsini-Rosenberg's skoger ved Greifenburg i Kärnten stryker milde, fuktige middelhavsvinder om vinteren ned fra fjellpassene og fører til svære og tunge snøfall. Her er i de bratte li-partier naturskog som en skulle tro var vel tilpasset til slike forhold. Likevel er snøen her ansett som skogens verste og også eneste alvorligere fiende, når vi bortser fra foryngelsene. Jeg kunne i mitt besøk der i september f. å. selv se sporene etter de sterke snøherjinger. Spørsmålet er i det hele ikke så enkelt, så lenge det ikke er tale om ren fjellgran hvor den slanke kronetype med hengende grener jo er helt overveiende. Men vi må regne med muligheten av at visse provenienser selv fra noe lavere strøk er mer snøbruddsterke

enn andre og at enhver proveniens blir snø-svakere jo mer vi overdriver forflyttingen oppover i høyden. Det er således ikke nok at en proveniens i et visst høydelag unngår toppfrost. Den kan selv da vise seg å være noe for «lav». Med de regler vi hittil har praktisert, skulle en likevel ha en viss margin å gå på. (Imidlertid er vi også her inne på et annet spørsmål enn selve herdigheten overfor påkjenninger i marken! Hvis flyttingen av visse provenienser fører til at disse får en altfor lett ved, vil slik flytting naturlig være ugunstig fra et virkesforbrukersynspunkt. Hvor meget dette problem gjør seg gjeldende i vårt tilfelle er ennå noe usikkert. Jeg har derfor her bare behandlet herdigheten i marken!).

Den viktigste sopp sykdom på gran er også på Vestlandet rotkjuken, *Fomes annosus* Fr. Ennå er den likevel av nokså lokal betydning, og vi har ikke materiale nok til å gjøre oss opp noen mening om det eksisterer noen proveniensforskjell m. h. t. mottakelighet. Det forligger dog ikke annetstedsfra noen virkelige undersøkelser som kan underbygge en slik oppfatning, så jeg vil ikke ofre tid eller spalterom på en diskusjon av mulighetene for og imot, ennå.

I det hele gir heller ikke våre markerfaringer noen berettiget grunn til frykt for at vi har tatt for stor risiko i bruken av mellomeuropeiske granprovenienser på Vestlandet. Et visst forbehold for tilfeller av mer spesiell natur må vi selvsagt ta.

Forsøksplantninger

Det er ikke så mange eldre sammenlignende forsøk som foreligger, og de som finns er lagt ut med store ruter, gjerne på ca. 5 da., og uten gjentakelser, eller med parallell-ruter bare for et par proveniencers vedkommende. Det lave antall forsøk kommer av den beskjedne arbeidsstokk V.f.f. hadde på den tid (Hagem og Smitt alene! Da Smitt fikk en assistent, var Hagems arbeid for V.f.f. alt betydelig innskrenket på grunn av hans virke ved Bergen Museum). Den kunne ikke legge i veg med markforsøk i noen stor målestokk, med alt det revisjonsarbeid dette medfører. Granens proveniensproblemer var jo heller ikke dens eneste arbeidsoppgave. Forsøksopplegget skyldes at både Hagem og Smitt anså store ruter som helt nødvendig, fordi et proveniensforsøk ikke ville gi noe avgjørende resultat hvis man ikke kunne registrere produksjonen i hele bestand av de enkelte provenienser og i alle fall til disse nådde tømmerfør aldre. Jeg må fremdeles erklære meg helt enig i denne oppfatning. Men også i forsøk etter denne linje er gjentakelser av forsøksleddene en forutsetning for sikre slutninger, og de krever da meget store arealer og et svært anleggs-apparat.

I senere tid er derfor lagt ut forsøk av andre typer. Det dreier seg om

1. Kombinerte forsøk med stor-ruter uten gjentak og rad-forsøk med gjentak, idet man har ment at det siste i alle fall ville være av verdi som supplement til det første. Til denne typen hører bl. a. Det internasjonale granproveniensforsøk i Grindedalen.
2. Rute-forsøk med ruter på 1 da. og 4 eller flere gjentak, og
3. Kombinasjon av dette og rad-forsøk med mange gjentak og flere provenienser enn i rutene.

TABELL 3.

Tilvekst m. m. hos prøveflater i 34 år gammel gran av mellomeuropeisk og norsk proveniens i Skoglien felt i Dale Sunnfjord 160—220 m o. h.

Increment etc. of sample plots in 34 years old Norway spruce (age from seed!) of Continental and Norwegian provenance in Skoglien plantation in Dale Sunnfjord 160—220 m a.s.l.

Proveniens. Provenance.	Middel- høyde, m. Mean height, m.	Stående masse, m ³ /ha. Standing volume, m ³ /ha.	Totalpro- duksjon, m ³ Total yield m ³ /ha.	Middel- tilvekst. Mean annual incr., m ³ /ha	Årlig løp- endetil- vekst. Annual current incr. m ³ / a.
Harz, 600 m	12,28	218,2	271,2	7,98	20,60
Türingerwald, 550 m ..	11,32	209,1	267,3	7,86	20,79
Tyrol, 1 000 m	10,52	200,1	258,4	7,60	17,79
Oppland, 300 m	8,56	104,6	115,2	3,39	11,50

Av forsøk av typene 1—3 er det bare få som er i den alder at de kan si oss noe.

Jeg skal imidlertid ta for meg de eldre forsøkene først. På grunn av ovennevnte mangler ved disse, vil jeg avstå fra ethvert forsøk på å vurdere de anvendte mellomeuropeiske provenienser i forhold til hverandre. Det får være nok å konstatere hvorvidt de mellomeuropeiske — som helhet betraktet — har vist tilfredsstillende vekst og trivsel sammenlignet med de norske.

Feltet Skoglien hos fhv. fylkesskogsjef B. Vonen i Dale i Sunnfjord er anlagt 1929 i nærmest nord-nordvest-ventt skråning ca. 160—220 m over havet. Her er seks 5 da. store, tett sammenhengende ruter, blant dem fire med gran. 3 granprovenienser er mellomeuropeiske, en er norsk. Her er nå prøveflater i alle ruter. Siste tall vi har er fra høsten 1958. Alderen fra frø var da 34 år. Tallene er — med forsøksleder Baugers samtykke — gjengitt i Tab. 3.

De samme provenienser pluss en Schwarzwaldgran er plantet samme år ved Hamreplass på Osterøya i Nord-Hordland. Boniteten her er gjenomgående lavere enn i foregående felt og kanskje mer vekslende.

Tallene fra høsten 1958 sees i Tab. 4.

Vi ser resultatet er noe forskjellig i de to tilfeller. Det er begge steder mellomeuropeere som leder, men på Hamreplass skiller den norske flaten seg ikke ut fra de svakere mellomeuropeer-flater. Det er ikke tvil om at tallene fra Dale er for gunstige for mellomeuropeerne, da Opplandsflaten står på svakest mark (noe grunnere jord). På den annen side har undertegnede hatt anledning til å se feltet så tidlig som i 1942, og dengang var grensene mellom Oppland og de tre naboruter «knivskarpe». At underlegenheten i Opplandsflaten delvis skyldes proveniensen, finner jeg derfor ikke tvilsomt. Man skal imidlertid huske på at Oppland 300 m neppe representerer det beste av norsk gran m. h. t. vekst-kraft.

TABELL 4.

Tilvekst m. m. hos prøveflater i 34 år gammel gran av mellomeuropeisk og norsk proveniens ved Hamreplass på Osterøya i Nordhordland.

Increment etc. of sample plots in 34 years old Norway spruce (age from seed) of Continental and Norwegian provenance at Hamreplass, Osterøya in Nordhordland.

Proveniens. Provenance.	Middel- høyde, m. Mean height, m.	Stående masse, m ³ /ha. Standing volume, m ³ /ha.	Totalpro- duksjon, m ³ Total yield m ³ /ha.	Middel- tilvekst. Mean annual incr., m ³ /ha.	Årlig løp- endetil- vekst. Annual current incr. m ³ /ha.
Mellomeuropeer: Continental:					
1.	11,71	178,4	201,2	6,10	22,85
2.	10,81	156,1	178,2	5,40	20,08
3.	9,43	104,1	125,6	3,80	14,81
4.	9,13	101,4	110,6	3,35	14,23
Norsk. Norwegian. Oppland, 300 m	9,24	107,7	116,6	3,53	14,26

TABELL 5.

Tilvekst m. m. hos prøveflater i 28 år gammel gran av mellomeuropeisk og norsk proveniens i Kvitålia i Fræna i Romsdal.

Increment etc. of sample plots in 28 years old Norway spruce (age from seed) of Continental and Norwegian provenance in Kvitålia plantation, Fræna in Romsdal.

Proveniens. Provenance.	Middel- høyde, m. Mean height, m.	Stående masse, m ³ /ha. Standing volume, m ³ /ha.	Totalpro- duksjon, m ³ Total yield m ³ /ha.	Middel- tilvekst. Mean annual incr., m ³ /ha.	Årlig løp- endetil- vekst. Annual current incr. m ³ /ha.
Harz, flate (plot) A ..	9,42	158,0	169,3	6,04	20,13
» flate (plot) B ..	7,25	83,8	84,9	3,03	13,09
Trøndelag	7,30	85,9	92,9	3,32	10,81
Hedmark	7,28	74,8	77,0	2,75	10,29
Voss A	6,40	61,6	63,7	2,27	9,00
» B	5,13	42,4	45,4	1,62	6,60

I Kvitålia i Fræna i Romsdal finns et nå 30 år gammelt felt (alder fra frø). Her er plantet Harz, Hedmark (2 ruter), Trøndelag (2 ruter), Voss, Vefsn og Rana. Her er til nå lagt ut en flate i «Hedmark», en i «Trøndelag», to i Harz-ruten og to i Vosse-ruten. Fra revisjonen høsten 1958 (bestandsalder fra frø 28 år) gjengis tallene i Tab. 5.

Boniteten i dette felt er meget vekslende, noe som allerede tallene gir uttrykk for (merk: variasjonen innen Harz- og Vosse-rutene!). Bedømt for seg alene sier resultatet derfor egentlig ingenting om proveniensforskjell, men sett sammen med de foregående svekker det i alle fall ikke det inntrykk at mellomeuropeeren hevder seg meget godt. Forsøksleder Bauger meddeler forøvrig at de svake tall for Harz-flate B for en stor del kommer av at denne flate har vært hullet (på grunn av et tidligere jordskred), og at den først nå nærmer seg normal tretetthet. Den relativt høye løpende tilvekst ved siste revisjon gir et uttrykk for det siste.

Av de yngre, kombinerte korttids- og langtids-forsøk er det eldste det Internasjonale granproveniensforsøk, der V.f.f. har et felt i Grindedalen i Leikanger i Sogn, vel 250 m o. h. Det ble plantet ut 1943 av daværende assistent Alf Brantseg under meget vanskelige forhold. Korttids-forsøket ble lagt ut i rader, 3 rader ved siden av hverandre pr. proveniens pr. serie og med 3 serier. I hver serie inngikk Harz 600 m som standard-proveniens, med flere gjentakelser. Det er Brantsegs store fortjeneste at det verdifulle plantematerialet i det hele tatt kom ut i marken. Dessverre har forsøket ikke vist seg helt egnet til sammenlignende vekst-studier, da feltets relieff med bekkedaler og mellomliggende høydyrigger gir så store bonitetsvekslinger at tre gjentak blir for lite. Jeg skylder her å tilføye at vanskeligheter med arbeids-stokken dengang nødvendiggjorde en mest mulig enkel forsøksplan. Til dette kommer at et ras senere reduserte antallet av gjentakelser til to for flere proveniensers vedkommende. Likevel må feltet anses som meget verdifullt gjennom det materialet det gir til registrering av eventuelle skader og sykdommer.

De nyttede provenienser var: Vilppula, (Finnland), Nes, Hamar og Follafoss, (alle Norge), Drängsered (Sverige), St. Blasien og Pforthen (Tyskland, «høy» og «lav»), Stolpce (Polen), Winterthur (Sveits), Lankowitz og Obervellach (Østerrike, «lav» og «høy»), dessuten *Harz 600 m* som standard, samt 6 norske som bare ble brukt her og således egentlig ikke inngikk i det internasjonale forsøk.

I gjennomsnitt ligger Harz øverst i høydevekst, men sammenlignet direkte med nabo-radene gjør den det neppe. Det vesentlige resultat av forsøket hittil er imidlertid at ennå er ingen klimatiske skader konstatert, skjønt de mellomeuropeiske provenienser her delvis er slike som vi i praksis vil anse som for «sydlige» eller «lave» og derfor ikke anbefale til bruk selv under 200 m o. h. Skadene kan ennå komme (kfr. Ladefoged 1952 og Dietrichson 1961), men en har vel lov å tro at de da f. o. f. vil ramme de sistnevnte. Vi skal heller ikke glemme at feltet ligger relativt høyt.

Det siste er også tilfellet med det eneste av de resterende yngre forsøk som er i den alder at det forteller oss noe. Det omfatter de 10 proveniensene som er omtalt som utsådd i forsøkshagen tre år på rad (1942—44). Disse ble i 1947—48 plantet ut i stor-ruter à 3 da. i tre forskjellige felter i Sogn og Fjordane, og 1949 ble det plantet ut et radforsøk med 8 av dem (to måtte utgå på grunn av plantemangel). Det ble lagt ut i Vårstøllia i Instdalen ved Vadheim i Sogn, i nærmere 300 m høyde, (ovenfor storrute-forsøket som ble lagt ut i 1947!). Det omfattet Stiege, Harz over 600 m og 7 norske provenienser, den sydligste fra Brunlanes, den nordligste fra Namdal. I hver serie inngikk en rad pr. proveniens i vilkårlig orden ved lodd-

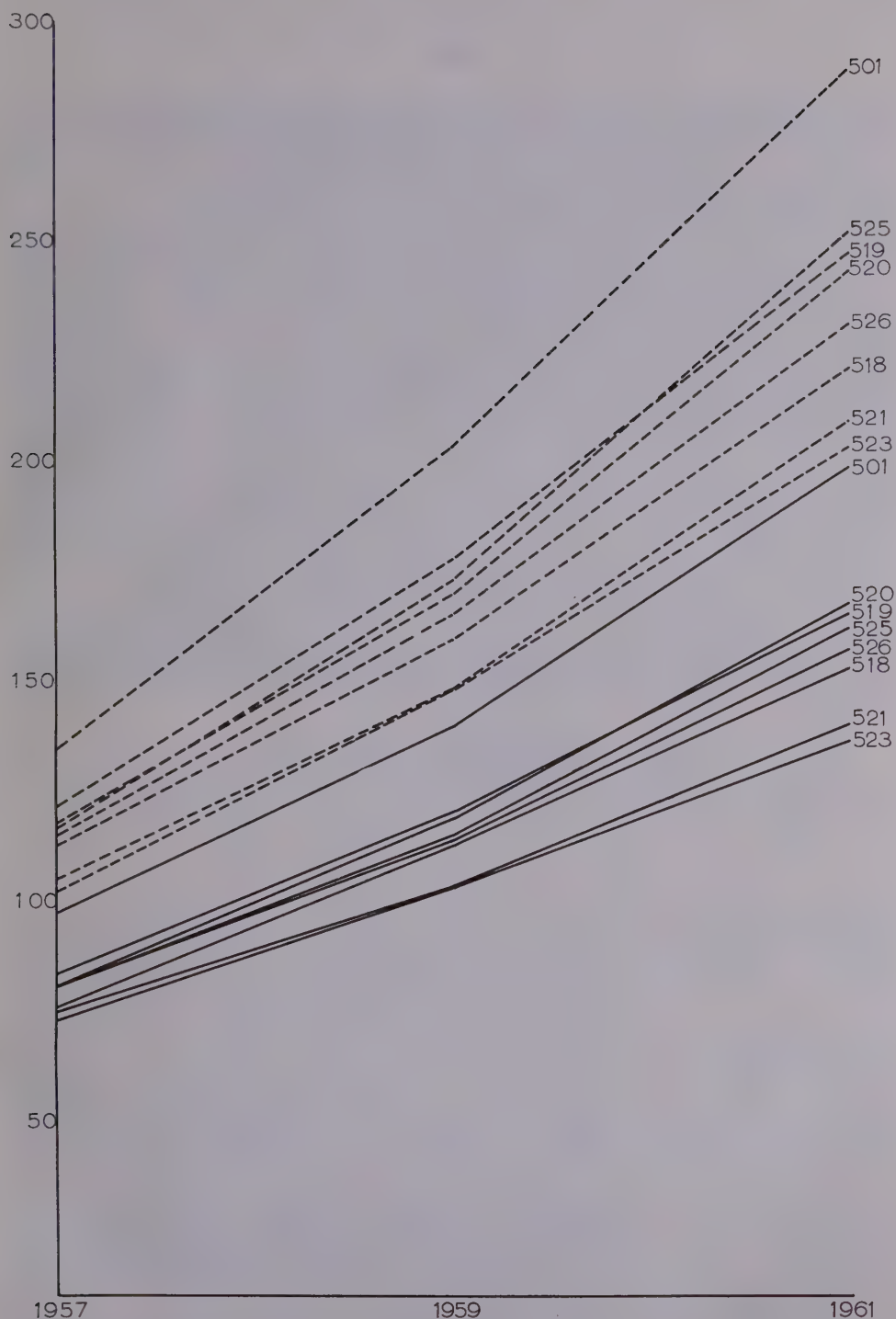


Fig. 1.

Mellomeuropeisk og norsk gran. Resultat av høydemålinger i radforsøk plantet våren 1949, ca. 250—300 m o. h. nær Vadheim i Sogn. 501 er Stiege, Harz 600 m o. h., 518—521, 523 og 525—526 er norske. Helt opptrukne linjer: Middelhøyder i cm for hele materialet, strekede linjer: M. h. for de 10 høyeste trær pr. rad (d.e. ca. $\frac{1}{4}$ av totalantallet).

Central-european and Norwegian spruce. Results of height measurements in an experiment plot planted in rows spring 1949, c. 250—300 m. a.s.l. near Vadheim in Sogn. 501 is Stiege, Harz, 600 m a.s.l., the rest are Norwegian provenances. Solid lines: Mean heights of the whole material, broken do.: M. h. in cm of the 10 tallest tree pr. row (i.e. c. one fourth of the total).

trekning hver gang, og der var i alt 10 serier. Da den ene flanken av feltet hadde temmelig mye steinur og planteavgangen her ble såpass stor at radene senere ikke med full sikkerhet kunne identifiseres, ble de to siste serier sløyfet. Det var ingen proveniens-utslag i avgangen!

Fig. 1 viser gjennomsnittshøydene høsten 1957, 1959 og 1961 så vel for hele materialet som basert på de 10 høyeste planter pr. rad (d.e. ca. 25 % av det opprinnelige plantetall). Mellom de norske er det vel en sikker forskjell mellom de beste og de dårligste, men forøvrig er ulikhetene ikke større enn at f. eks. utelating av en eneste serie gir endringer i deres innbyrdes rekkefølge. Harz ligger derimot i særklasse best. For hele materialet er forskjellen mellom Harz og beste norske større enn mellom denne og dårligste norske. Også for «pluss-utvalget» er forskjellen stor. Og den viser i begge tilfeller ikke tegn til å bli mindre, tvert om. Det er heller ikke her notert tegn til toppfrost eller annen klimatisk skade, enda feltet jo ligger relativt høyt. Resultatet bekrefter dem vi har registrert i de eldre forsøk og det styrker oss i den antagelse at tilvekst-overlegenheten i de mellom-europeiske flatene delvis må skyldes proveniensens som sådan.

Sett som helhet stemmer forsøkene med de praktiske markerfaringer i den ting at de ikke gir oss grunn til å frykte noen risiko ved å plante de mellom-europeiske granproveniensen vi nå bruker. De styrker heller vår tro på at vi vinner noe ved å velge disse provenienser fremfor norske, når vi holder oss i rimelig høyde over havet.

Om de aktuelle mellom-europeiske granprovenienser alle er like gode innbyrdes, det er et annet spørsmål, og det må foreløpig stå ubesvart.

L I T E R A T U R

- 1961 DIETRICHSON, J.: «Bruker vi mellom-europeiske provenienser riktig?». Norsk Skogbruk, H. 2, 1961.
 » »]Sydlige provenienseners brukbarhet i Norge». Foredrag med etterfølgende diskusjonsinnlegg fra flere. Norsk Skogbruk, H. 6—7, 1961.
- 1931 HAGEM, O.: Forsøk med vest-amerikanske træsag. Meddel. fra Vestl. forstl. forst. st. B. 4, H. 2, Bergen 1931.
- 1952 LADEFOGED, K.: The Periodicity of Wood Formation. Kgl. Dansk Vidensk. Selsk., Biol. skr. B. 7, H. 3, København 1952.
- 1913 LAGERBERG T.: Granens toptorka. Meddel. Statens Skogsförsöksanst., B. 10, s. 9—44, 1913.
- 1953 ROBAK, H.: Hvordan sikrer vi best forsyningen av mellom-europeisk granfrø til skogreisningen? Tidsskr. f. Skogbruk, 1953, H. 9.
- 1956 a » Sambandet mellom daglengden og avslutningen av den årlige vekstperioden hos endel nåletreslag av interesse for vårt skogbruk. Meddel. Vestl. forstl. fors. st., B. 10, H. 1, Bergen 1956.
- 1956 b » Overvintringen av granplanter i planteskolene på Vestlandet. Årsskr. f. norske skogplanteskoler, 1955. Oslo 1956.
- 1956 c Some fungi occurring on died-back tops and branches of *Picea abies* and *Abies* sp. in Western Norway. Friesia. B. 5, H. 3—5, København 1956.
- 1959 » Overvintringen av mellom-europeisk gran i Vestlandsplanteskolene. Årsskr. f. norske skogplanteskoler 1958. Oslo 1959.
- 1947 ROLL-HANSEN, F.: Nytt om lokkrusten (*Pucciniastrum padi*), Meddel. Norske Skogforsøksv. No. 3, 1947.

Central-European Spruce in West-Norway

Nursery practice and- experiments:

From 1930 the survival of spruce seedlings in West-Norwegian nurseries has been registered annually. As already reported for the sowings 1930—1953 (Robak 1956 b), the Central-European provenances have — as $1 + 0$ — shown a winter survival only slightly inferior to that of Norwegian ones. For $2 + 0$ and $2 + 1$ no difference could be demonstrated between the two provenance groups. The results registered for the sowings 1954—59 confirm the older findings for $1 + 0$ and $2 + 0$ (Tab. 1). Some unsatisfactory hibernations of the Central-Europeans are considered due to the fact that certain seed lots have been provided from lower altitudes than otherwise practiced.

Some experimental sowings (made by Vestlandets forstlige forsøksstasjon) are also referred to which confirm that, provided the existing directory for provenance use is followed, the Central-European spruce must be considered a fully reliable survivor in West-Norwegian nurseries.

Facts are mentioned which indicate that a high October temperature and a long frost-free period is more necessary for the maturation of the Central-European seedlings than is a high summer temperature.

Field experiences

Central-European spruce has been planted in West-Norway for c. 100 years. With lower or higher degrees of probability, the relatively few stands between 80 and 100 years old are of such an origin. Documentary proof is lacking in the individual cases. It is known, however, that the oldest nursery (now abandoned) used seed mainly imported via Germany.

In three cases the seed size has been examined and has confirmed the southern origin. One of these stands (Moene, north of cape Stad) exhibited, 79 years old, a mean annual increment o. b. $13,8 \text{ m}^3/\text{ha}$ and a current annual incr. $22,4 \text{ m}^3/\text{ha}$, which on that latitude and site is considered outstanding. A neighbour stand of the second (Lysekloster near Bergen) shows, c. 90 years old, a standing volume o. b. $1\,376,6 \text{ m}^3/\text{ha}$, a yield which is equalled by no other stand in Norway. (Site is of super-quality, however!) Moene and a third (Ulven, cut during war) produced a very good seed the seedlings of which survived the nursery winters very well (Tab. 2.).

Ab. the beginning of the last century spruce planting expanded considerably. Nursery documents and the seed distribution lists of Vestlandets forstlige forsøksstasjon, tell that — averagely — c. 50 % of the spruce seed used was Central-European (for periods of years almost exclusively from Harz in Germany). Only in very few cases, however, the origin of a stand older than a couple of decades can be proved now by means of nursery documents.

Although probability is very great that our most superior sample plots are of Central-European origin, the author desists from giving at the moment yield figures from these plots, as long as their southern origin has not been confirmed by seed examination. (An examination of seed from all plots available is planned for the first good cone crop to appear).

The most important fact so far is that — apart from local attacks by *Fomes annosus* — the West-Norwegian spruce plantations have — as a whole — been extremely healthy. Where sheltered against the sea winds, stands in canopy suffer from no other climatical damage than some snow-break. Young cultures may suffer in cold and dry winters — mainly by drought, no matter what provenance!

Experimental plantations

The first provenance experiments were laid out in the twenties. Owing to the very small staff of the research station of West-Norway in those days, they are only few in number, and they include only larger plots (0,5 ha), without replications. Some figures of yield etc. from three experimental plantings are given in Tab. 3—5. Of course, nothing can be concluded from these figures about the advantages of the individual provenances. They confirm, however, that the imported provenances have done very well, indeed.

Later, experiments of various designs have been laid out. They are of three kinds:

1. Combined experiments: larger squares without and rowplantings with several replications. This category includes a. o. the International spruce experiment of 1938/39.
2. Experiments with squares of 0,1 ha each and with at least 4 replications.
3. Combinations of nr. 2 and row plantings with numerous replications and including more provenances than represented in the squares.

Only few of these experimental plantations are old enough to tell us something.

The international provenance experiment plot Grindedal in Leikanger had too few replications, and the number of such has — in several provenances — become reduced by an earth slip. Therefore the experiment is of but little value as a base for comparing growth and yield of the individual provenances. The most important result is that none among the Central-European provenances so far have suffered from any kind of climatic damage, despite the fact that the plot is situated ab. 250 m a. s. l. and several provenances are from lower altitudes than those from which seed is now imported for use in practical forestry in West-Norway.

The first combined experiment laid out after the International one dates from the years 1947—49 (sowings 1942—44). The row experiment included in the same, was planted out 1949, with 10 replications of which two were later abandoned. The provenances were Stiege, Harz, 600 m a. s. l. and 7 Norwegian ones. The results of the height measurements are given in fig. 1. It reveals the absolute superiority of the German provenance so far, confirms the results indicated by the older experiments and supports the conclusions we like to draw from our field experiences.

In few words: experiments and experiences give us no reasons for fearing that we take too great risks in planting the Central-European spruce provenances now used in West-Norway. Quite opposite, they justify our belief that we profit by using them instead of Norwegian ones, in reasonably low altitudes.

Date Due

54650

ROBAK, Hakon

Pam:
582.47: (*58)
ROB

AUTHOR

Mellomeuropeisk gran pa
TITLE Vestlandet

DATE LOANED	BORROWER'S NAME	DATE DUE

54650

BOREAL INSTITUTE FOR NORTHERN STUDIES, LIBRARY
THE UNIVERSITY OF ALBERTA
EDMONTON, ALBERTA T6G 2E9
CANADA

University of Alberta Library



0 1620 0333 7985